

**CONTROL SYSTEM OF ALTERNATING CURRENT-DIRECT  
CURRENT CONVERTER**

Patent Number: JP56099521  
Publication date: 1981-08-10  
Inventor(s): SUZUKI SHOJI  
Applicant(s): HITACHI LTD; others: 01  
Requested Patent: ☐ JP56099521  
Application Number: JP19800000586 19800109  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G05F1/46  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

**PURPOSE:** To obtain a DC current of high accuracy and high speed, by controlling the input voltage of the phase controlling circuit by changing it stepwise to the value of several kinds, which is several times as high as the voltage of stationary state.

**CONSTITUTION:** The voltage of several kinds, which is several times as high as the voltage of stationary state, to be output from the voltage switching signal generating circuit 13 is selected and changed stepwise by the selecting circuit 12, and the input voltage E of the phase controlling circuit APPS3 is set. The APPS3 is controlled by this input voltage E, and it is shifted to the current feedback control after a DC current  $I_d$  flowing into the load 6 has risen rapidly. In this way, a DC current  $I_d$  of high accuracy and high speed, having no overshoot nor vibration can be obtained by controlling the APPS3.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



⑨ 日本国特許庁 (JP)  
⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭56-99521

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 05 F 1/46

識別記号 庁内整理番号  
6945-5H

⑬ 公開 昭和56年(1981)8月10日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 交直変換装置の制御方式

⑮ 特 願 昭55-586

⑯ 出 願 昭55(1980)1月9日

⑰ 発 明 者 鈴木将司

日立市幸町3丁目2番1号日立  
エンジニアリング株式会社内

⑱ 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内1丁目5  
番1号

⑲ 出 願 人 日立エンジニアリング株式会社

日立市幸町3丁目2番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 高橋明夫

明 細 書

発明の名称 交直変換装置の制御方式

特許請求の範囲

1. 運転員が希望する任意のシステム目標値を実現可能とするために、交流電源から直流回路に電流を供給する交直変換装置の制御において、高精度、高速度の電流立ち上げ制御をするために、制御電圧を切替えることによつて、変換器の出力電圧を定常時の数倍大きい数種類の値に段階的に切替えて電圧をプレプログラム制御し、電流立ち上げ後は電流フィードバック制御に切替えられることを特徴とする交直変換装置の制御方式。

発明の詳細な説明

本発明はインダクタンス値と抵抗値の比(以下時定数と称す。)が大きな、例えばコイル用電源の直流電流を高精度、高速度制御する方式に関するものである。

第1図は電流を急速に変化させるような場合の制御回路の基本構成を示したものである。即ち、

(1)

電流立ち上げ時、電圧切替回路9をb側に接続すると、電圧発生回路10により、定常状態で必要な電圧の数倍の電圧を印加してI<sub>a</sub>の立ち上げを早くすることができる。立ち上げ後は、電圧切替回路a側に接続することにより、フィードバック制御を行なうことにより電流を一定に保つことができる。このような方式でシステム制御を行なうと、第2図のような結果となる。第2図において(a)のような位相制御回路3(以下A P P Sと称す。)の入力電圧Eをパルス制御回路4に与え、その出力が変換器に与えられることにより、直流電流I<sub>a</sub>は(b)のような結果となる。なぜならば、A P P S入力電圧Eが変化した時(時間(t)がT<sub>d</sub>の時をいう。)、時定数の大きな負荷6である、直流電流I<sub>a</sub>の変化に遅れを生じ、フィードバック制御を行なうことにより、電流設定回路1の目標値と制御値Cとの間に偏差が生じ、第2図(c)のようなオーバーシュートし、振動を生じる結果となる。このような制御方式は高精度、高速度が要求される、例えば核融合の閉じ込め磁場コイル電流

(2)

等のシステム制御には適用できない。

本発明は上記のオーバシュート及び振動が発生する制御方式の欠点を解決し、時定数の大きなコイル等の電源の高精度、高速度の制御方式を提供することにある。

すなわち、時定数の大きな負荷に電流を供給する変換器の制御において、高速かつ高精度の電流立ち上げをするため、A P P S入力電圧Eを制御することにより、変換器の出力電圧を定常状態で必要な電圧の数倍の電圧を数種類、段階的に切替えて、上記の目的を達成しようとするものである。

第3図は本発明の一実施例を示したものである。この図において、12が本発明による電圧選択回路である。本制御システムにおいて、電圧選択回路で選択されたA P P S入力電圧Eに対し、A P P Sは

$$\alpha = \cos^{-1} E \quad \dots\dots\dots(1)$$

となるような出力パルス位相 $\alpha$ を、パルス制御回路4は $\alpha$ に見合ったパルスを出力し、変換器により、交流電源11を制御して、直流電流 $I_d$ を流

(3)

考えた結果のそれぞれの $SW_1$ 、 $SW_2$ 、 $SW_3$ のON、OFF状態を示すものである。)、第5図(a)のようなA P P S入力電圧が設定され、(b)のような直流電圧Vが与えられ、結果として、(c)のようなオーバシュート及び振動がない高精度、高速度の直流電流 $I_d$ が得られる。尚、タイミングパルスTは等間隔とは限らない。また、立ち上げのパターン(急激な立ち上げとかゆつくりな立ち上げ等)及び精度等は、発生回路より電圧選択回路の何種類かをあらかじめ設定することにより可能である。

第3図において、発生回路が制御量Cを受けずに、電圧選択回路をプレプロ制御を行なわせることも可能である。また、発生回路と電圧選択回路の代役としてマイクロコンピュータによる制御も考えられる。

以上説明したように、本発明は、高精度、高速度の直流電流を得ることが、フレキシブルにでき、特性上の効果は絶大である。

図面の簡単な説明

(5)

特開第56- 99521(2)

す。尚、直流電圧VはA P P S入力電圧に1対1に対応する。なぜならば、直流電圧Vは、

$$V = K_1 E_1 \cos \alpha - K_2 I_d \quad \dots\dots\dots(2)$$

が成り立ち、ここで、 $E_1$ は交流電源電圧、 $K_1$ 、 $K_2$ は定数、 $K_1$ は六相整流器では1.35で、 $K_2$ は交流側の転流リアクタンスと抵抗分による電圧降下分による定数で、通常無視できる。したがって(1)、(2)式は次のようにならわされる。

$$V = K_1 E_1 \cos \alpha$$

$$= K_1 E_1 \cos (\cos^{-1} E) \quad \dots\dots\dots(3)$$

(3)式よりあきらかに、直流電圧VはA P P S入力電圧Eと1対1に対応する。以上により、直流電流 $I_d$ を制御するには、A P P S入力電圧Eを制御することにある。そこで、電圧切替信号発生回路13(以下発生回路と称す。)は検出回路8より制御量Cを受け、第4図に示すような発生回路内でその量Cをコンパレートして、電圧選択回路内の選択スイッチSWを入、切することによつて(但し第4図は、電圧選択回路の選択レベル電圧 $E(V_1)$ 、 $E(V_2)$ 、 $E(V_3)$ の3つ状態に限定して

(4)

第1図は従来の直流電流制御回路の基本構成図、第2図は第1図のような構成でのA P P S入力電圧波形図及び直流電流波形図、第3図は本発明の実施例回路図、第4図は第3図の発生回路により選択された、電圧選択回路内の選択スイッチSWの状態及びタイミング説明図、第5図は本発明により得られたA P P S入力波形、直流電圧波形及び直流電流波形図である。

12…電圧選択回路、13…電圧切替信号発生回路、SW<sub>1</sub>…選択スイッチ、SW<sub>2</sub>…選択スイッチ、SW<sub>3</sub>…選択スイッチ、P…直流電圧、r…抵抗、 $E(V_1)$ …選択レベル電圧、 $E(V_2)$ …選択レベル電圧、 $E(V_3)$ …選択レベル電圧、E…A P P S入力電圧、 $\alpha$ …パルス位相角。

代理人 弁理士 高橋 明

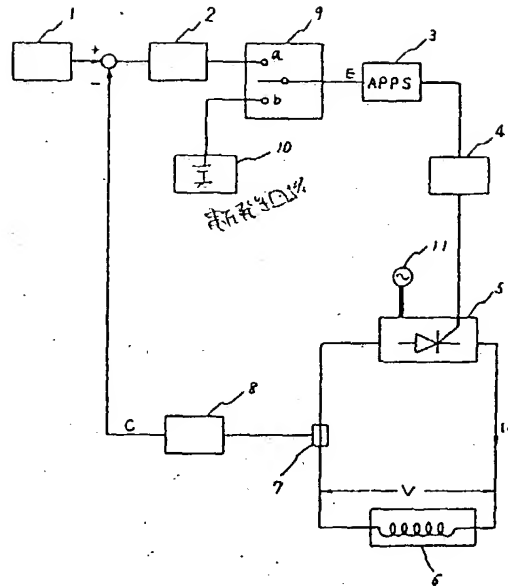
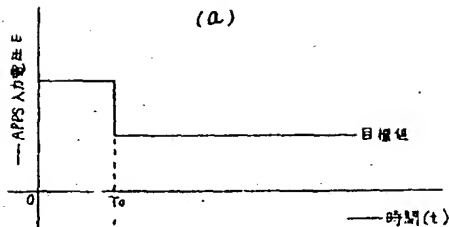


(6)

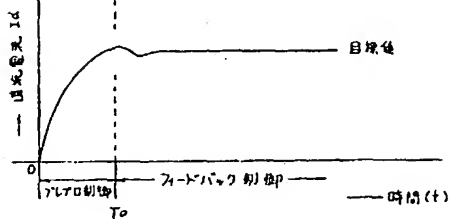
(3)

特開昭56- 99521(3)

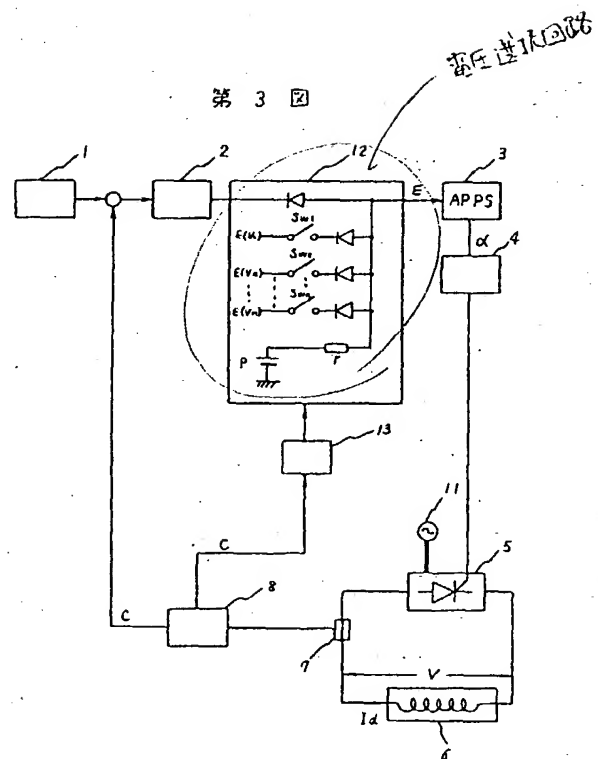
第 1 図

第 2 図  
(a)

(b)



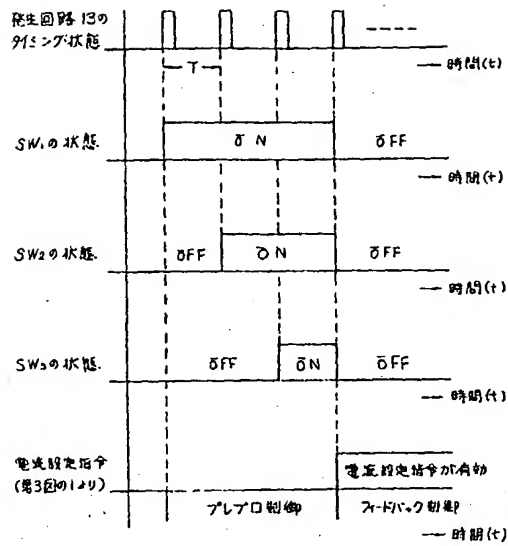
第 3 図



(4)

特開昭56-99521(4)

第 4 図



第 5 図

